

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-220746

(43) 公開日 平成7年(1995)8月18日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 M	8/04	K		
	8/02	B . 9444-4K		
	8/10	9444-4K		

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平6-13690

(22) 出願日 平成6年(1994)2月7日

(71) 出願人 000006208

三菱重工株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72) 発明者 谷 俊宏

長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工
株式会社長崎造船所内

(72) 発明者 加幡 達雄

長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工
株式会社長崎造船所内

(72) 発明者 久留 長生

長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工
株式会社長崎造船所内

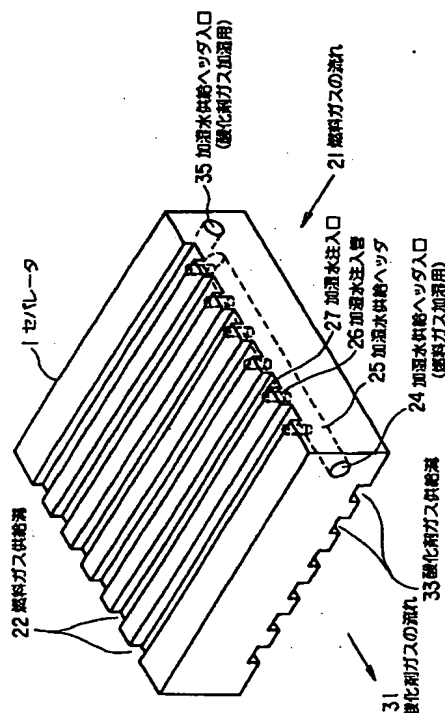
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 固体高分子電解質燃料電池

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、加湿用容器も、ヒータ電力も必要としないで、燃料電池の固体高分子膜に加湿を行なうことができる燃料電池を提供することを目的とする。

【構成】 本発明に係る固体高分子電解質燃料電池は、燃料電池の発電体（セル）にガスを供給するセパレータ（1）を有する燃料電池において、前記セパレータのガス供給溝（22、33）の中で、すなわち燃料ガス供給溝（22）と酸化剤ガス供給溝（33）の中で、前記ガス（燃料ガス、酸化剤ガス）のそれぞれに水分を加えることにより、前記ガス（燃料ガス、酸化剤ガス）と水との混合流を作り、前記燃料電池発電体（セル）にガス（燃料ガス、酸化剤ガス）と水とを同時に供給することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料電池の発電体（セル）にガスを供給するセパレータ（1）と発電体（セル）（8）からなるスタック（4）を有する燃料電池において、前記セパレータ（1）は、燃料ガス供給溝（22）と燃料ガス加湿用の加湿水供給ヘッダ（25）と加湿水注入管（26）を具備するとともに、酸化剤ガス供給溝（33）と酸化剤ガス加湿用の加湿水供給ヘッダと加湿水注入管を具備し、前記セパレータのガス供給溝（22、33）の中で、前記ガスに水分を加えることにより、前記ガスと水との混合流を作り、前記燃料電池発電体（セル）にガスと水とを同時に供給することを特徴とする固体高分子電解質燃料電池

【請求項2】 燃料電池の発電体（セル）にガスを供給するセパレータ（1）を有する燃料電池において、前記セパレータ（1）は、燃料ガス供給溝（22）と燃料ガス加湿用の加湿水供給ヘッダ（25）と加湿水注入管（26）を具備し、前記セパレータの燃料ガス供給溝（22）の中で、燃料ガスに水分を加えることにより、前記燃料ガスと水との混合流を作り、前記燃料電池発電体（セル）に燃料ガスと水とを同時に供給することを特徴とする固体高分子電解質燃料電池

【請求項3】 燃料電池の発電体（セル）にガスを供給するセパレータ（1）を有する燃料電池において、前記セパレータ（1）は、酸化剤ガス供給溝（33）と酸化剤ガス加湿用の加湿水供給ヘッダと加湿水注入管を具備し、前記セパレータの酸化剤ガス供給溝（33）の中で、酸化剤ガスに水分を加えることにより、前記酸化剤ガスと水との混合流を作り、前記燃料電池発電体（セル）に酸化剤ガスと水とを同時に供給することを特徴とする固体高分子電解質燃料電池

【請求項4】 ガス供給溝の加湿水注入口の部分において、ガス供給溝を細くすることを特徴とする請求項1、2、又は3記載の固体高分子電解質燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は含水することにより性能を発揮する高分子電解質を用いる発電体すなわち電気化学セル（以下セルともいう）にガスと水分を同時に供給する方法（加湿法）を具備する燃料電池に関する。

【0002】

【従来の技術】 固体高分子膜たとえばデュボンのナフィオン等を用いた燃料電池では、固体高分子膜が電解質としてイオン伝導性を示すために十分な水分をその固体高分子に含ませる必要があった。その方法として従来は図3に示すように加湿用容器（加湿器の容器）を用意し、その中で燃料ガス及び酸化剤ガスを温水中へくぐらせガスに水蒸気を含ませる方式（以下加湿器方式という）がとられていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従来の加湿器方式の燃料電池では大きな加湿用容器（加湿器の容器）が必要となりコンパクト性を追及する燃料電池には適当でなかった。また加湿のための水分量をコントロールするためには、加湿水の温度を昇温制御するためのヒータが必要であった。そのためヒータ電力による燃料電池システムの効率の低下が問題となっていた。本発明は、前記加湿用容器も、ヒータ電力もまったく必要としないで燃料電池の固体高分子膜に加湿を行うことができる燃料電池を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】

（第1の手段） 本発明に係る固体高分子電解質燃料電池は、燃料電池の発電体（セル）にガスを供給するセパレータ1と発電体（セル）8からなるスタック4を有する燃料電池において、前記セパレータ1は、燃料ガス供給溝22と燃料ガス加湿用の加湿水供給ヘッダ25と加湿水注入管26を具備するとともに、酸化剤ガス供給溝33と酸化剤ガス加湿用の加湿水供給ヘッダと加湿水注入管を具備し、前記セパレータのガス供給溝22、33の中で、前記ガスに水分を加えることにより、前記ガスと水との混合流を作り、前記燃料電池発電体（セル）にガスと水とを同時に供給することを特徴とする。徴とする。

（第2の手段） 本発明に係る固体高分子電解質燃料電池は、燃料電池の発電体（セル）にガスを供給するセパレータ1を有する燃料電池において、前記セパレータ1は、燃料ガス供給溝22と燃料ガス加湿用の加湿水供給ヘッダ25と加湿水注入管26を具備し、前記セパレータの燃料ガス供給溝22の中で、燃料ガスに水分を加えることにより、前記燃料ガスと水との混合流を作り、前記燃料電池発電体（セル）に燃料ガスと水とを同時に供給することを特徴とする。

（第3の手段） 本発明に係る固体高分子電解質燃料電池は、燃料電池の発電体（セル）にガスを供給するセパレータ1を有する燃料電池において、前記セパレータ1は、酸化剤ガス供給溝33と酸化剤ガス加湿用の加湿水供給ヘッダと加湿水注入管を具備し、前記セパレータの酸化剤ガス供給溝33の中で、酸化剤ガスに水分を加えることにより、前記酸化剤ガスと水との混合流を作り、前記燃料電池発電体（セル）に酸化剤ガスと水とを同時に供給することを特徴とする。

【0005】（第4の手段） 本発明に係る固体高分子電解質燃料電池は、第1の手段、第2の手段又は第3の手段において、ガス供給溝の加湿水注入口の部分で、ガス供給溝を細くすることを特徴とする。

【0006】

【作用】 本発明の燃料電池は、燃料電池のスタック4の中でガスと水とを混合した後に、燃料電池の発電体（セル）へ供給する構造にしている。そのため、セパレータ

10

20

30

40

50

のガス供給溝に直接水を滴入することができるように水用の注入口を設けている。すなわち、セパレータ 1 とセル 8 を積層した、スタック 4 に供給されたガス（燃料ガス、酸化剤ガス）、はヘッダー部（もしくはマニホール部）を経てセパレータ 1 のガス供給溝に流れ込む。そしてガス供給溝にある加湿水注入口から供給された水滴とガスは、混合され加湿されたガスとなって発電体（セル）に到達する。

【 0 0 0 7 】

【実施例】本発明の第 1 実施例を図 1 に、第 2 実施例を 10 図 2 に示す。

【第 1 実施例】図 1 は直交流型バイポーラセパレータ（セパレータの片面に燃料が、もう片面に酸化剤が流れ、セパレータの片面がアノードに、もう片面がカソードになり、燃料ガスと酸化剤ガスの流れが直交するもの）に加湿用注入口を設けた例である。

【 0 0 0 8 】燃料ガス加湿用水は加湿水供給ヘッダ入口 2 4 から加湿水供給ヘッダ 2 5、加湿水注入管 2 6 を通って加湿水注入口 2 7 から燃料ガス供給溝 2 2 に注入される。そこで、燃料ガスと加湿用水が混合されつつ、さら 20 に燃料ガス供給溝 2 2 を流れ、セル 8 に供給される。酸化剤ガスも加湿用水と混合されつつ、供給される。すなわち本発明の固体高分子電解質燃料電池は、燃料電池のスタック 4 の中でガスと水とを混合し、加湿されたガスを発電体（セル）へ供給する構造にしている。そのため、セパレータとしては図 1 に示す直交流型バイポーラセパレータ（以下セパレータ又はバイポーラセパレータという）1 を用いる。

【 0 0 0 9 】本発明に用いるバイポーラセパレータ 1 においては、図 1 に示すように、燃料ガスはバイポーラセ 30 パレータ 1 の 1 つの面（以下燃料ガス流入面という）の燃料ガス供給溝 2 2 から流入させ、酸化剤ガスは、前記燃料ガス流入面に隣接する面（以下酸化剤ガス流入面という）の酸化剤ガス供給溝 3 3 から流入させ、燃料ガスの流れ 2 1 の方向と酸化剤ガスの流れ 3 1 の方向が直交するようにし、セパレータ 1 の 1 つの面をアノードにし、その面に隣接する面をカソードにする。

【 0 0 1 0 】【第 2 実施例】図 2 は第 2 実施例の加湿水 40 注入管 2 6、加湿水注入口 2 7 の拡大断面図である。第 2 実施例では第 1 実施例のセパレータを次のように改造する。すなわち図 2 に示すようにガス供給溝の加湿水注入口の部分において、ガス供給溝を細くする。このようにすると、加湿水の供給と混合がスムーズに行われる。図 2 では、ガス供給溝 2 2 の溝の深さを変化させて溝を細くしているが、溝幅を変えて溝を細くしてもよい。ま

たその両方によって溝を細くしてもよい。

【 0 0 1 1 】実施例 1 のようにガス供給溝にて加湿水とガスを混合する方法でも発電は可能であるが、実施例 2 に示すように加湿水の注入口の部分の溝形状の検討および、加湿水注入管の径太さ（図示省略）を検討することによっても加湿用容器を用いたときの発電性能と同等な出力電圧を得ることができる。

【 0 0 1 2 】

【発明の効果】本発明は前述のように構成されているので、以下に記載するような効果を奏する。

（1）スタック 4 内で加湿を行うため加湿器が不要となりコンパクトになる。

（2）セルに直接水を供給するため加湿水分量の制御が容易になると同時にヒータ電力が不要となりシステムの効率を高くすることができる。

（3）注入された加湿水が蒸気になる際に発電面で発生する熱を吸収するため冷却用の冷媒の循環量を従来より少なくすることが可能となる。

（4）そのためポンプ動力の軽減により、効率を向上できるとともに、冷媒用配管を細くできることにより、コンパクト性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施例のセパレータを示す図

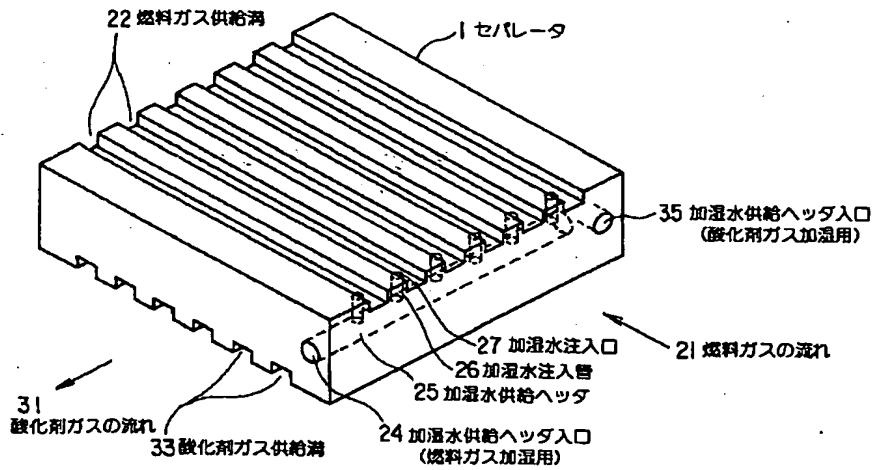
【図 2】本発明の第 2 実施例のセパレータを示す図

【図 3】第 3 図は、従来の装置の加湿方法を示す図。

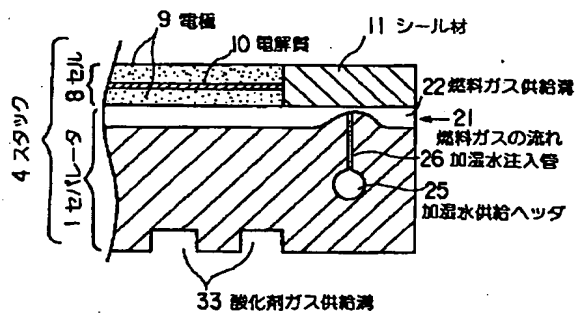
【符号の説明】

- 1 …セパレータ、
- 4 …スタック、
- 8 …発電体（セル）、
- 9 …電極、
- 1 0 …電解質、
- 1 1 …シール材、
- 1 2 …加湿用容器（加湿器の容器）、
- 1 3 …ヒータ、
- 1 4 …スタック、
- 2 1 …燃料ガスの流れ、
- 2 2 …燃料ガス供給溝、
- 2 4 …加湿水供給ヘッダ入口（燃料ガス加湿用）、
- 2 5 …加湿水供給ヘッダ（燃料ガス加湿用）、
- 2 6 …加湿水注入管（燃料ガス加湿用）、
- 2 7 …加湿水注入口（燃料ガス加湿用）、
- 3 1 …酸化剤ガスの流れ、
- 3 3 …酸化剤ガス供給溝、
- 3 5 …加湿水供給ヘッダ入口（酸化剤ガス加湿用）

【図 1】



【図 2】



【図 3】

